

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 10.07.2025 09:03:31
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины/модуля: Геологическое моделирование и подсчет запасов

направление подготовки/специальность: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль) /специализация: Инжиниринг геологоразведки и разработки газовых месторождений

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2025 г. и требованиями ОПОП 21.04.01 Нефтегазовое дело Инжиниринг геологоразведки и разработки газовых месторождений к результатам освоения дисциплины/модуля

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Базовая кафедра ООО "Газпром ВНИИГАЗ"
03.03.2025, протокол № 2

Зав. кафедрой _____ Самойлов А.С.

Рабочую программу разработал:

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Освоение студентами теоретических основ и получение практических навыков цифрового вероятностного моделирования геологических процессов.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление студентов со всей последовательностью процедур, заложенных в большинство программных продуктов для моделирования месторождений;
- обучение студентов самостоятельному моделированию месторождения и подсчету запасов.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина/модуль относится к дисциплинам/модулям части учебного плана формируемого участниками образовательных отношений образовательной программы.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:

Дисциплина Цифровое вероятностное геологическое моделирование уникальных месторождений относится к элективным дисциплинам учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание:

- основ геологии.

Умение:

- работать с научной литературой. Владение:

Содержание дисциплины/модуля является логическим продолжением содержания дисциплин:

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов (проектный)	ПКС-4.1 Участвует в построении и ведет научно-техническое сопровождение цифровых геологических моделей	Знать: ПКС-4.1-31 Построение и научно-техническое сопровождение цифровых геологических моделей
ПКС-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов		Уметь: ПКС-4.1-У1 Построение и научно-техническое сопровождение цифровых геологических моделей

(проектный)		
<p>ПКС-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов (проектный)</p>	<p>ПКС-4.1 Участвует в построении и ведет научно-техническое сопровождение цифровых геологических моделей</p>	<p>Владеть: ПКС-4.1-В1 Построение и научно-техническое сопровождение цифровых геологических моделей</p>

4. Объем дисциплины/модуля

Общая трудоемкость дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единицы 108 акад. часов.

Таблица 4.1

Курс	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
2	16	30		62		Зачёт

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

Структура дисциплины/модуля	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Л.	Пр.	Лаб.				
1. Раздел 1. «Введение».							
1.1 Необходимые модули. Погрешности замеров. Погрешности моделирования.	4			4	8	ПКС-4.1-31, ПКС-4.1-У1, ПКС-4.1-В1	Вопросы к письменному опросу
Итого по разделу	4			4	8		
2. Раздел 2. «Основные этапы моделирования».							
2.1 Многовариантное моделирование. Анализ неопределенностей. Выбор целевых функций. Выбор переменных. Алгоритмы выбора значений переменных. Анализ результатов.	6	18		30	54	ПКС-4.1-31, ПКС-4.1-У1, ПКС-4.1-В1	Вопросы к письменному опросу
Итого по разделу	6	18		30	54		
3. Раздел 3. «Общий анализ результатов».							
3.1 Торнадо-эксперимент. Латинский гиперкуб (10 реализаций + базовая). Латинский гиперкуб (1000 реализаций + базовая). Воспроизведение вариантов.	6	12		28	46	ПКС-4.1-31, ПКС-4.1-У1, ПКС-4.1-В1	Вопросы к письменному опросу
Итого по разделу	6	12		28	46		
Зачет							
Итого по дисциплине	16	30		62	108		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

1. Раздел 1. «Введение».

1.1 Необходимые модули. Погрешности замеров. Погрешности моделирования.

2. Раздел 2. «Основные этапы моделирования».

2.1 Многовариантное моделирование. Анализ неопределенностей. Выбор целевых функций. Выбор переменных. Алгоритмы выбора значений переменных. Анализ результатов.

3. Раздел 3. «Общий анализ результатов».

3.1 Торнадо-эксперимент. Латинский гиперкуб (10 реализаций + базовая). Латинский гиперкуб (1000 реализаций + базовая). Воспроизведение вариантов.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекционного занятия
1. Раздел 1. «Введение».	4	Необходимые модули. Погрешности замеров. Погрешности моделирования.
2. Раздел 2. «Основные этапы моделирования».	2	Многовариантное моделирование. Анализ неопределенностей
2. Раздел 2. «Основные этапы моделирования».	2	Выбор целевых функций. Выбор переменных
2. Раздел 2. «Основные этапы моделирования».	2	Алгоритмы выбора значений переменных. Анализ результатов.
3. Раздел 3. «Общий анализ результатов».	2	Торнадо-эксперимент
3. Раздел 3. «Общий анализ результатов».	2	Латинский гиперкуб (10 реализаций + базовая). Латинский гиперкуб (1000 реализаций + базовая)
3. Раздел 3. «Общий анализ результатов».	2	Воспроизведение вариантов
Итого	16	

Практические занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
1. Раздел 1. «Введение».	0	Анализ неопределенностей
2. Раздел 2. «Основные этапы моделирования».	3	Переменные. Трендовая поверхность ОГ
2. Раздел 2. «Основные этапы моделирования».	3	Переменные. Интерполяция карты толщин
2. Раздел 2. «Основные этапы моделирования».	3	Переменные. Геометрия трехмерной сетки
2. Раздел 2. «Основные этапы моделирования».	3	Переменные. Ранги вариограмм
2. Раздел 2. «Основные этапы моделирования».	2	Переменные. Граничные значения
2. Раздел 2. «Основные этапы моделирования».	2	Переменные. Случайное число
2. Раздел 2. «Основные этапы моделирования».	2	Переменные. Глубина контакта
3. Раздел 3. «Общий анализ результатов».	3	Торнадо-эксперимент
3. Раздел 3. «Общий анализ результатов».	3	Латинский гиперкуб (10 реализаций + базовая)
3. Раздел 3. «Общий анализ результатов».	3	Латинский гиперкуб (1000 реализаций + базовая)
3. Раздел 3. «Общий анализ результатов».	3	Воспроизведение вариантов

Итого	30	
-------	----	--

Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1. Раздел 1. «Введение».	4	Введение	Самостоятельное изучение материала
2. Раздел 2. «Основные этапы моделирования».	30	Основные этапы моделирования	Самостоятельное изучение
3. Раздел 3. «Общий анализ результатов».	28	Общий анализ результатов	Самостоятельное изучение
Итого	62		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint;
- работа в малых группах (практические занятия);
- ПО «tNavigator», модуль «Дизайнер геологии». Либо другое ПО с аналогичным функционалом.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся представлена ниже.

Номер семестра 3

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Вопросы для письменного опроса	30
	Итого:	30
2 текущая аттестация		
1	Вопросы для письменного опроса	30
	Итого:	30
3 текущая аттестация		
1	Вопросы для письменного опроса	40
	Итого:	40
	ВСЕГО:	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени

И.М. Губ-кина;

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Проспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Power Point
3. Windows.
4. ПО «tNavigator»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства
tNavigator учебная версия

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий
1	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
3	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
---	--	--

11. Методические указания по организации СРС

Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении литературы и подготовке к практическим занятиям. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлениям магистратуры, всех форм обучения / сост. М.Л. Белоножко, С.С. Ситёва; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2019 – 16 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Геологическое моделирование и подсчет запасов

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) / специализация Инжиниринг геологоразведки и разработки газовых месторождений

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-4	Знать: ПКС-4.1-31 Участвует в построении и ведет научно-техническое сопровождение цифровых геологических моделей	Не знает информацию об используемом программном обеспечении и его версии; исходные данные; принципы и методы построения трехмерной модели; всех этапов построения; характеристику объемных сеток трехмерной модели; алгоритм переноса скважинных данных на трехмерные сетки; параметры моделей полувариограмм	Знать недостаточно информацию об используемом программном обеспечении и его версии; исходные данные; принципы и методы построения трехмерной модели; всех этапов построения; характеристику объемных сеток трехмерной модели; алгоритм переноса скважинных данных на трехмерные сетки; параметры моделей полувариограмм	Знает информацию об используемом программном обеспечении и его версии; исходные данные; принципы и методы построения трехмерной модели; всех этапов построения; характеристику объемных сеток трехмерной модели; алгоритм переноса скважинных данных на трехмерные сетки; параметры моделей полувариограмм	Знает достаточно информацию об используемом программном обеспечении и его версии; исходные данные; принципы и методы построения трехмерной модели; всех этапов построения; характеристику объемных сеток трехмерной модели; алгоритм переноса скважинных данных на трехмерные сетки; параметры моделей полувариограмм

<p>ПКС-4</p>	<p>Уметь: ПКС-4.1-У1 Участвует в построении и ведет научно-техническое сопровождение цифровых геологических моделей</p>	<p>Не умеет проводить оценку достоверности и модели; применять методику создания, оценки качества построения и актуализации цифровой геологической модели месторождения углеводородов</p>	<p>Умеет в меньшей степени проводить оценку достоверности и модели; применять методику создания, оценки качества построения и актуализации цифровой геологической модели месторождения углеводородов</p>	<p>Умеет проводить оценку достоверности и модели; применять методику создания, оценки качества построения и актуализации цифровой геологической модели месторождения углеводородов</p>	<p>Умеет быстро проводить оценку достоверности и модели; применять методику создания, оценки качества построения и актуализации цифровой геологической модели месторождения углеводородов</p>
--------------	---	---	--	--	---

<p>ПКС-4</p>	<p>Владеть: ПКС-4.1-В1 Участвует в построении и ведет научно-техническое сопровождение цифровых геологических моделей</p>	<p>Владеет навыками построения трехмерных и послойных сеток структурных сейсмических поверхностей , увязанных с вертикальными и субвертикальными скважинами; детализированного структурного каркаса по продуктивным объектам; карт и кубов общих и эффективных продуктивных толщин; карт и кубов фильтрационных и емкостных параметров</p>	<p>Владеет в меньшей степени навыками построения трехмерных и послойных сеток структурных сейсмических поверхностей , увязанных с вертикальными и субвертикальными скважинами; детализированного структурного каркаса по продуктивным объектам; карт и кубов общих и эффективных продуктивных толщин; карт и кубов фильтрационных и емкостных параметров</p>	<p>Владеет навыками построения трехмерных и послойных сеток структурных сейсмических поверхностей , увязанных с вертикальными и субвертикальными скважинами; детализированного структурного каркаса по продуктивным объектам; карт и кубов общих и эффективных продуктивных толщин; карт и кубов фильтрационных и емкостных параметров</p>	<p>Демонстрирует владение навыками построения трехмерных и послойных сеток структурных сейсмических поверхностей , увязанных с вертикальными и субвертикальными скважинами; детализированного структурного каркаса по продуктивным объектам; карт и кубов общих и эффективных продуктивных толщин; карт и кубов фильтрационных и емкостных параметров</p>
--------------	---	--	--	--	---

				емкостных параметров	
--	--	--	--	-------------------------	--

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической
литературой

Дисциплина/модуль Геологическое моделирование и подсчет запасов

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) / специализация Инжиниринг геологоразведки и разработки газовых месторождений

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Брагин Ю. И., Кузнецова Г. П. Нефтегазопромисловая геология. Статическое геологическое моделирование залежей углеводородов: учебное пособие для вузов. - Москва: Недра, 2013. - 109 с.	3	30	10	-